**Лабораторная работа №6**

**Инструментарий для создания нейронных сетей**

**Цель работы**

1. Изучить на примере задачи «Исключающее ИЛИ» работу с программой STATISTICA Neural Networks.
2. Обучить нейронную сеть таблице умножения.
3. Обучить нейронную сеть распознаванию цифр.

**Порядок работы**

1. Изучить на примере задачи «Исключающее ИЛИ» работу с программой STATISTICA Neural Networks.
   1. Откройте файл «Задача XOR».
   2. Следуя инструкциям, обучите нейронную сеть решать задачу XOR.
2. Обучить нейронную сеть таблице умножения.
   1. Создайте набор данных для таблицы умножения. В этом наборе должны быть две входных переменных (множители) и одна выходная переменная (произведение). Входные переменные принимают значения от 2 до 9, выходная – от 4 до 81.
   2. Назначьте примерно половине входных значений (наблюдений) тип *Тестовое – Test. Э*ти значения не участвуют в процессе обучения сети и используются для независимой оценки после окончания обучения.
   3. Создайте нейронную сеть для реализации таблицы умножения. Сеть должна быть трехслойной (один слой – входной, один – скрытый и один – выходной). Число нейронов скрытого слоя выбрать произвольно.
   4. Обучите сеть методом обратного распространения *(Back Propagation)*. Используйте контроль над среднеквадратичной ошибкой с помощью графика *(Training Error Graph).*
   5. Проверьте результат работы сети над обучающими и тестовыми данными с помощью окна *Run Data Set.*
   6. В случае большой ошибки обучите сеть заново, используя различные параметры процесса обучения (*число эпох обучения– Epochs, Скорость обучения –* *Learning rate, Инерция – Momentum*). При необходимости создайте новую сеть с большим числом нейронов скрытого слоя.
   7. После того, как сеть научится правильно вычислять все произведения, проверьте её работу на зашумленных (искаженных) данных. Например, подайте на вход вместо целых значений 1.9 и 2.1.
3. Обучить нейронную сеть распознаванию цифр.
   1. Откройте файл «Распознавание цифр».
   2. Следуя инструкциям в этом файле, обучите нейронную сеть распознавать эталонные цифры и проверьте результат обучения на зашумленных данных.

**Требования к отчету**

1. Таблица умножения
   1. Набор данных, представляющий таблицу умножения с обучающими и тестовыми данными.
   2. Нейронная сеть, реализующая таблицу умножения с ошибкой не более 0.001.
   3. Ошибка сети при искаженных данных.
2. Распознавание цифр
   1. Набор данных для девяти эталонных цифр.
   2. Набор данных для зашумленных (искаженных) цифр (не менее 10).
   3. Нейронная сеть для распознавания цифр.
   4. Мера искажения (в процентах), при котором сеть способна правильно распознавать цифры.